

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Oktober 2003 (16.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/085782 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: H01Q 21/08, 5/00, 1/24, 9/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH03/00228

(22) Internationales Anmeldedatum:  
8. April 2003 (08.04.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
02405285.4 10. April 2002 (10.04.2002) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HUBER+SUHNER AG [CH/CH]; Degersheimerstrasse 14, CH-9100 Herisau (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINIGER, Markus [CH/CH]; Kasernenstrasse 30, CH-9100 Herisau (CH). HEYDE, Wolfgang [DE/CH]; Mühlestrasse 2a, CH-9100 Herisau (CH). KOPARAN, Cenk [TR/CH]; Dorf 1857, CH-9107 Umäsch (CH). MERTEN, André [DE/CH]; Oberdorfstrasse 98, CH-9100 Herisau (CH). KÖNG, Martin [CH/CH]; Tüfenastrasse 9, CH-9100 Herisau (CH).

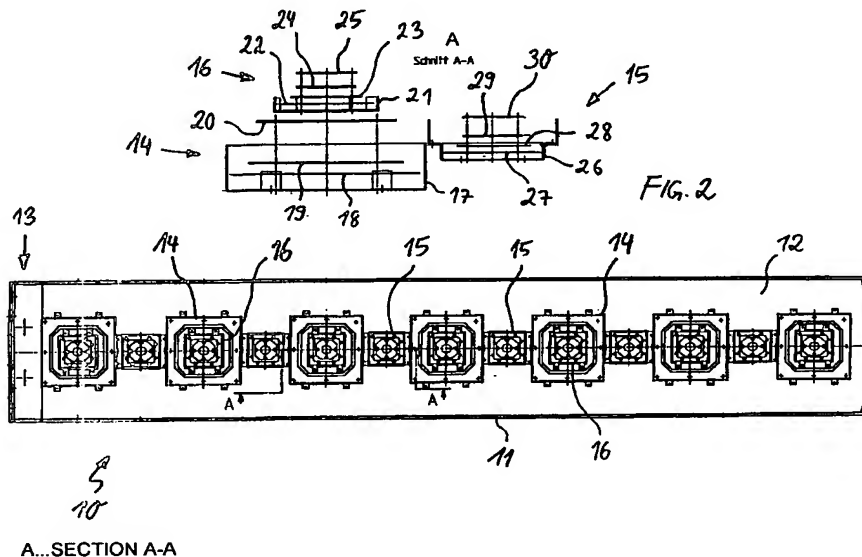
(74) Anwalt: OTTOW, Jens, M.; Isler & Pedrazzini AG, Gotthardstrasse 53, Postfach 6940, CH-8023 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DUAL BAND ANTENNA

(54) Bezeichnung: DUALBANDANTENNE



(57) Abstract: The invention relates to a dual band antenna (10) with a first linear periodic array of first individual antennae (14) for a first frequency band and a second linear periodic array of two individual antennae (15, 16) for a second frequency band. The period of the first linear periodic array is essentially twice as large as the period of the second linear periodic array. The second individual antennae (15, 16) are arranged alternately between the first and above the first individual antennae (14). The first individual antennae (14) and the second individual antennae (15, 16) are embodied as patch radiators. The inventive dual band antenna is a compact arrangement, offering improved radiation and reception by virtue of the fact that the first and second individual antennae (14, 15, 16) respectively comprise a print plate (18, 22, 27) arranged in a rectangular, electrically conducting box (17, 21, 26) which is open towards the top in addition to several patch plates (19, 20; 23, 24, 25; 28, 29, 30) which are arranged at a distance on top of each other above the print plate (18, 22, 27) and parallel to the print plate (18, 22, 27).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Gegenstand der Erfindung ist eine Dualbandantenne (10) mit einer ersten linearen periodischen Anordnung von ersten Einzelantennen (14) für ein erstes Frequenzband und einer zweiten linearen periodischen Anordnung von zweiten Einzelantennen (15, 16) für ein zweites Frequenzband, wobei die Periode der ersten linearen periodischen Anordnung im wesentlichen doppelt so gross ist wie die Periode der zweiten linearen periodischen Anordnung, und wobei die zweiten Einzelantennen (15, 16) abwechselnd zwischen den ersten und oberhalb der ersten Einzelantennen (14) angeordnet sind, und wobei die ersten Einzelantennen (14) und zweiten Einzelantennen (15, 16) als Patchstrahler ausgebildet sind. Bei einer solchen Dualbandantenne wird bei gleichzeitig kompakter Anordnung ein verbessertes Abstrahl- und Empfangsverhalten dadurch erreicht, dass die ersten und zweiten Einzelantennen (14, 15, 16) jeweils eine in einer rechteckigen, elektrisch leitenden, nach oben offenen Box (17, 21, 26) angeordnete Printplatte (18, 22, 27) und mehrere Patchbleche (19, 20; 23, 24, 25; 28, 29, 30) umfassen, welche oberhalb der Printplatte (18, 22, 27) und parallel zur Printplatte (18, 22, 27) mit Abstand bereinander angeordnet sind.

5

10

**BESCHREIBUNG**

15

**DUALBANDANTENNE****TECHNISCHES GEBIET**

20 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Antennentechnik. Sie betrifft eine Dualbandantenne gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Dualbandantenne ist z.B. aus der Druckschrift US-A-6,239,750 bekannt.

25

**STAND DER TECHNIK**

30 Der steigende Bedarf an zu übertragenden Daten im Bereich des Mobilfunks hat in der Vergangenheit zur Definition des UMTS-Standards geführt (UMTS = Universal Mobile Telecommunication System). Für Anwendungen, die auf diesem Standard basieren, ist ein neues Mobilfunknetz notwendig. Ein Bestandteil dieses Netzes

sind Antennen, die, da der UMTS-Standard von neuen Frequenzbereichen für das Senden und Empfangen ausgeht, ebenfalls neu zu entwickeln sind. Die bisherigen Mobilfunknetze nach dem herkömmlichen GSM 900/1800-Standard, ebenso wie eine Vielzahl weiterer Netze nach anderen Standards, werden für einen noch nicht

5 absehbaren Zeitraum parallel zum neu geschaffenen UMTS-Standard weiter betrieben. Um einen möglichst schnellen Aufbau eines UMTS-Netzes zu realisieren, haben Netzbetreiber ein Interesse daran, bestehende Antennenstandorte sowohl für die bestehenden Netze zu verwenden als auch in das neue UMTS-Netz zu integrieren. Die Entwicklung von Antennen, die sowohl die Frequenzbereiche best-

10 hender Netze als auch die UMTS-Frequenzbereiche abdecken, ermöglicht es Netzbetreibern, die Zeit für die Genehmigungsverfahren zu verkürzen bzw. ganz einzusparen. Des weiteren kann von einer höheren öffentlichen Akzeptanz einer einzelnen Antenne, die alle ortsüblichen Mobilfunkstandards abdeckt, im Vergleich zu verschiedenen Einzelantennen für jeden Standard ausgegangen werden.

15 Dual polarisierte (dual slant) Antennen für Basisstationen, die aus einem Array von dual polarisierten Einzelstrahlern (Einzelantennen) bestehen, sind seit langem bekannt. Ebenso sind dual polarisierte Breitbandantennen bekannt, die aus einem Array von gleichen dual polarisierten Einzelstrahlern zusammengesetzt sind, welche breitbandig auf Frequenzen von 1710-2170 MHz abgestimmt sind, so dass die

20 Antenne sowohl das GSM-1800- als auch das UMTS-Band abdeckt. Ein besonders wirkungsvoller und in der Praxis bewährter Einzelstrahler dieser Art ist aus der WO-A1-01/76010 der Anmelderin bekannt. Ferner sind dual polarisierte Antennen bekannt, die das GSM-900 und das GSM-1800 bzw. GSM-1800/UMTS-

25 Band abdecken und die aus einem Array von entsprechend abgestimmten dual polarisierten Einzelstrahlern bestehen.

In der US-B1-6,211,841 ist eine Mehrbandantenne für Mobilfunk-Basisstationen vorgeschlagen worden, bei der die Frequenzbänder von GSM-900, GSM-1800

30 und UMTS durch eine Kombination von zwei Arrays mit zwei unterschiedlichen Einzelstrahlern in Form von Kreuzdipolen (low band dipoles, high band dipoles) abgedeckt werden.

In der WO-A2-99/59223 wird eine Dualbandantenne offenbart, bei der ein erster linearer Array von Patchstrahlern für das GSM-Band (860-970 MHz) mit einem zweiten linearen Array von Kreuzdipolen für das PCN-Band (1710-1880 MHz) kombiniert wird, wobei die Kreuzdipole in einer ersten Ausgestaltung zwischen den Patchstrahlern und in einer zweiten Ausgestaltung direkt über den Patchstrahlern angeordnet sind.

In der eingangs genannten Druckschrift US-B1-6,239,750 schliesslich wird eine Antennenanordnung für den Mehrbandbetrieb vorgeschlagen, bei der (Fig. 4) zwei lineare Arrays von zwei unterschiedlichen Patchstrahlern miteinander kombiniert sind, wobei die ersten Patchstrahler auf das Frequenzband von 1800-1900 MHz und die zweiten Patchstrahler auf das Frequenzband von 800-900 MHz abgestimmt sind und die ersten Patchstrahler alternierend zwischen und direkt über den zweiten Patchstrahlern angeordnet sind.

Um einerseits die vorhandenen Antennenplätze an den Basisstationen für die bisherigen Bänder und das neue UMTS-Band gleichermassen verwenden zu können und andererseits die Vorteile des von der Anmelderin entwickelten Einzelstrahlers gemäss der WO-A1-01/76010 ausnutzen zu können, bestand der Wunsch, diese Einzelstrahler in einer Dualbandantenne einzusetzen.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine breitbandige Dualbandantenne zu schaffen, die sowohl für das GSM-900- als auch für das GSM-1800- und UMTS-Band geeignet ist, und auf einem Einzelstrahlertyp basiert, wie er in seiner Art in der WO-A1-01/76010 offenbart ist.

Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, erste und zweite Einzelantennen in einer

linearen periodischen Anordnung (Array) anzuordnen, wobei die zweiten Einzelantennen abwechselnd zwischen den ersten und oberhalb der ersten Einzelantennen angeordnet sind, und wobei die ersten und zweiten Einzelantennen jeweils als Patchstrahler ausgebildet sind, die jeweils eine in einer rechteckigen, elektrisch leitenden, nach oben offenen Box angeordnete Printplatte und mehrere Patchbleche umfassen, welche oberhalb der Printplatte und parallel zur Printplatte mit Abstand übereinander angeordnet sind. Die Besonderheit an dieser Anordnung ist, dass hier nicht einzelne Patchbleche für unterschiedliche Frequenzbänder übereinander und nebeneinander angeordnet sind, sondern dass jeder der Patchstrahler mit seiner in der Box angeordneten Printplatte im Array eingesetzt wird.

Die Patchbleche einer Einzelantenne werden dabei vorzugsweise jeweils untereinander und zur Printplatte mittels elektrisch isolierender Abstandselemente auf Abstand gehalten.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass bei den zweiten Einzelantennen jeweils drei Patchbleche mit Abstand übereinander angeordnet sind, dass bei den ersten Einzelantennen jeweils zwei Patchbleche mit Abstand übereinander angeordnet sind, und dass bei den ersten Einzelantennen jeweils anstelle eines dritten Patchbleches eine zweite Einzelantenne mit ihrer Box mit Abstand über dem oberen der zwei Patchbleche angeordnet ist. Damit ist die zweite Einzelantenne jeweils zugleich ein fester Bestandteil der ersten Einzelantenne, über der er platziert ist.

Bevorzugt sind die ersten und zweiten Einzelantennen oberhalb einer sich in Antennenlängsrichtung erstreckenden, gemeinsamen Grundplatte angeordnet. Die Grundplatte kann nichtmetallisch ausgebildet sein. Die Grundplatte kann aber auch als (metallischer) Reflektor ausgebildet sein.

Insbesondere sind die ersten Einzelantennen für die Abdeckung des Frequenzbereichs von 806-960 MHz und die zweiten Einzelantennen für die Abdeckung des Frequenzbereichs von 1710-2170 MHz ausgelegt.

- 5 Im allgemeinen Fall ergibt sich eine ausgewogene Dualbandantenne, wenn in der Dualbandantenne insgesamt N erste Einzelantennen und  $2N \pm 1$  zweite Einzelantennen angeordnet sind ( $N = \text{ganze Zahl} > 0$ ). Eine bewährte Ausgestaltung ergibt sich für  $N = 7$ .

10

#### KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

15

- Fig. 1 in der Draufsicht von oben eine Dualbandantenne gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung mit abgenommener Abdeckhaube;
- 20 Fig. 2 den Schnitt durch die zwei benachbarten ersten und zweiten Einzelantennen der Dualbandantenne aus Fig. 1 entlang der Linie A-A in Fig. 1;
- Fig. 3 die Oberseite der Printplatte einer ersten Einzelantennen aus Fig. 1 bzw. 2;
- 25 Fig. 4 die Unterseite der Printplatte einer ersten Einzelantenne aus Fig. 1 bzw. 2;
- 30 Fig. 5 die Oberseite der Printplatte einer zweiten Einzelantennen aus Fig. 1 bzw. 2; und

Fig. 6 die Unterseite der Printplatte einer zweiten Einzelantenne aus Fig. 1 bzw. 2;

## 5 WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In Fig. 1 ist in der Draufsicht von oben eine Dualbandantenne gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung mit abgenommener Abdeckhaube dargestellt. Die Dualbandantenne 10 enthält in einem länglichen Gehäuse 11 eine lineare periodische Anordnung (Array) von ersten Einzelantennen (Einzelstrahlern) 14 und zweiten Einzelantennen (Einzelstrahlern) 15 und 16 über einer das ganze Gehäuse 11 ausfüllenden, länglichen Grundplatte 12. Die Breite der Grundplatte kann aber auch auf die Breite der Einzelantennen reduziert sein. Die Grundplatte 12 kann nichtmetallisch sein. Sie kann aber auch metallisch sein und dann als Reflektor wirken. Durch die Anordnung der Einzelantennen 14, 15, 16 über einem Reflektor wird das Vor/Rückverhältnis optimiert.

Die ersten Einzelantennen 14 und ein Teil zweite Einzelantennen 15 sind im linearen Array alternierend angeordnet. Zusätzlich sind konzentrisch über den ersten Einzelantennen 14 die übrigen zweiten Einzelantennen 16 platziert (siehe auch Fig. 2). Der Abstand zwischen den zweiten Einzelantennen 15, 16 ist auf diese Weise halb so gross wie der Abstand zwischen den ersten Einzelantennen 14. Bei minimaler Grösse der zweiten und ersten Einzelstrahler ergibt sich daraus ein Abstand vom 0,78-fachen bzw. 0,87-fachen der Wellenlänge – jeweils bezogen auf die Bandmittenfrequenz – zwischen den ersten bzw. zweiten Einzelantennen.

Der grundsätzliche Aufbau der ersten und zweiten Einzelantennen 14, 15 und 16 lässt sich am besten an der Querschnittsdarstellung der Fig. 2 erläutern: Die zweiten Einzelantennen 15 und 16 sind im Aufbau weitgehend identisch. Bei ihnen ist in einer quadratischen, nach oben offenen Box 21, 26 aus Metallblech jeweils parallel zum Boden in einem Abstand vom Boden der Box 21, 26 eine Printplatte 22 bzw. 27 angeordnet, deren beidseitige Leiterbahn- bzw. Leiterflächenkonfigu-



ration in Fig. 5 und 6 wiedergegeben ist. Über der Printplatte 22, 27 sind parallel zur Printplatte 22, 27 in unterschiedlichem Abstand voneinander drei Patchbleche 23, 24, 25 bzw. 28, 29, 30 vorgesehen, die durch die Printplatte 22, 27 angeregt werden und mit der elektromagnetischen Strahlung koppeln. Die zweiten Einzelantennen 15, 16 sind für das Frequenzband von 1710-2170 MHz (GSM 1800, UMTS) vorgesehen und abgeglichen (UMTS-Strahler). Ihre äusseren Abmessungen und Patchblechabstände sind daher kleiner als bei den ersten Einzelantennen 14. Die UMTS-Strahler 15 und 16 sind jeweils in der Höhe über der Grundplatte 12 versetzt angeordnet (Fig. 2).

Die ersten Einzelantennen 14, die für das Frequenzband von 806-960 MHz (GSM 900 u.a.) vorgesehen und abgeglichen sind (900-MHz-Strahler), sind ähnlich wie die zweiten Einzelantennen 15, 16 aufgebaut: Bei ihnen ist in einer grösseren quadratischen, nach oben offenen Box 17 aus Metallblech jeweils parallel zum Boden in einem Abstand vom Boden der Box 17 eine Printplatte 18 angeordnet, deren beidseitige Leiterbahn- bzw. Leiterflächenkonfiguration in Fig. 3 und 4 wiedergegeben ist. Über der Printplatte 18 sind parallel zur Printplatte 18 in unterschiedlichem Abstand voneinander zwei Patchbleche 19 und 20 vorgesehen, die durch die Printplatte 18 angeregt werden und mit der elektromagnetischen Strahlung koppeln. Anstelle eines dritten Patchbleches ist über den beiden Patchblechen 19, 20 mit Abstand eine zweite Einzelantenne 16 mit ihrer Box 21 angeordnet.

Die Printplatten 18 der ersten Einzelantennen 14 und 22 bzw. 27 der zweiten Einzelantennen 16 bzw. 15 weisen auf ihrer Oberseite gemäss Fig. 3 bzw. 5 verschiedene Leiterbahnen 31, 32 bzw. 34, 35 auf. Auf den Unterseiten sind jeweils Masseflächen 33 bzw. 36 vorgesehen, in denen in einer gekreuzten Anordnung schlitzförmige Leiterstrukturen 37, 38 bzw. 39, 40 ausgebildet sind. Die Speisung der Einzelantennen 14, 15, 16 kann durch eine beliebiges Netzwerk erfolgen.

Die in Fig. 1 und 2 dargestellten Einzelantennen 14, 15 und 16 haben – anders als der Patchstrahler der WO-A1-01/76010 – keine zur Erhöhung der Bandbreite ein-

gesetzten Laschen an den vier Seiten der Box 17, 21, 26. Die notwendige Bandbreite wird durch das dritte (obere) Patchblech 25, 30 realisiert. Die Box 21 des UMTS-Strahlers (Einzelantenne 16) auf dem 900-MHz-Strahler (Einzelantenne 14) hat eine mit einem dritten Patchblech vergleichbare Wirkung, d.h., durch den UMTS-Strahler wird ebenfalls die Bandbreite vergrößert (auf Grund von kapazitiver Kopplung zwischen der UMTS-Box 21 und den beiden Patchblechen 19, 20 der 900-MHz-Box bzw. der Schlitzstruktur (Leiterstruktur 37, 38) der Printplatte 18 werden zusätzliche Resonanzfrequenzen angeregt, die zu einer Erweiterung der Bandbreite führen).

10.

Zu der Funktion der Grundplatte 12 ist noch zu erwähnen, dass es bereits im Stand der Technik bekannt war, Patchstrahler über einem metallischen Grundblech anzuordnen. Bei solchen bekannten Konstruktionen hatte dieses die Funktion eines Reflektors und bewirkte damit eine Vorgabe der Strahlungsrichtung. Diese Aufgabe erfüllt bei der jetzigen Anordnung bereits die Box 17, 26, welche die Einzelantenne umschliesst. Das Reflektorblech dient einerseits als Grundplatte 12 zur Montage der Boxen 17, 26 und zum anderen wird mit dem Abstand einer Box über einer solchen Reflektorplatte das Vor/Rückverhältnis optimiert.

Der optimale Abstand der Einzelantennen 14 bzw. 15, 16 im Array der Dualbandantenne 10 beträgt das 0,7-fache der Wellenlänge des jeweiligen Bandes. Daraus folgt, dass der Abstand zwischen den UMTS-Strahlern 15, 16 ca. halb so gross wie der der 900-MHz-Strahler 14 zu sein hat. Dieser Vorschrift folgt die Konfiguration im vorliegenden Fall. Der Aufbau beginnt und endet mit einem 900 MHz-Strahler 14. Auf diese Art und Weise kann eine maximale Anzahl sowohl von 900MHz-Strahlern 14 als auch von UMTS-Strahlern 15, 16 untergebracht werden. Dadurch können bei vorgegebener Antennenlänge der Gewinn maximiert und die Strahlungsdiagramme optimiert werden. Im Beispiel der Fig. 1 sind insgesamt sieben 900-MHz-Strahler 14 und dreizehn UMTS-Strahler 15, 16 im Array vorgesehen. Im verallgemeinerten Fall sind in der Dualbandantenne 10 insgesamt  $N$  erste Einzelantennen 14 und  $2N \pm 1$  zweite Einzelantennen 15, 16 angeordnet, wobei  $N = \text{ganze Zahl} > 0$  gilt. So sind Varianten der erfindungsgemässen Dualbandantenne

denkbar, bei denen beispielsweise 5 erste Einzelantennen und 9 zweite Einzelantennen oder 9 erste Einzelantennen und 17 zweite Einzelantennen zusammengefasst sind.

5

Insgesamt wird die angemeldete Lösung durch folgende Besonderheiten charakterisiert:

- 10 - Die Einzelantennen (Strahler) sind Patchstrahler und haben eine in einer Box angeordnete Printplatte mit mehreren über der Printplatte liegenden Patchblechen.
- Es gibt zwei unterschiedliche Typen von Einzelantennen, nämlich für das Frequenzband 806-960 MHz (900-MHz-Strahler) und für das Frequenzband 1710-2170 MHz (UMTS-Strahler).
- 15 - Beide Strahlertypen sind in einem linearen Array angeordnet, wobei die Periode der UMTS-Strahler halb so gross ist wie die Periode der 900-MHz-Strahler.
- Die UMTS-Strahler sind zwischen und über den 900-MHz-Strahlern angeordnet.
- 20 - Dabei ergibt sich eine „aufgestockte“ Anordnung von Strahlern, bei der die Box des UMTS-Strahlers fester Bestandteil des 900-MHz-Strahlers ist und zu dessen Anpassung beiträgt.
- Die UMTS-Strahler sind höhenversetzt angeordnet, wobei auftretende Phasendifferenzen durch unterschiedliche Längen der Speiseleitungen ausgeglichen werden.
- 25 - Die Positionierung der Patchstrahler in einem definierten Abstand über einem Reflektor bewirkt dabei eine Verbesserung des Vor/Rückverhältnisses.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

30

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 10 | Dualbandantenne |
| 11 | Gehäuse         |

## 10

	12	Grundplatte (Reflektor)
	13	Anschlussseite
	14,15,16	Einzelantenne (Patchstrahler)
	17,21,26	Box
5	18,22,27	Printplatte
	19,23,28	Patchblech
	20,24,29	Patchblech
	25,30	Patchblech
	31,32	Leiterbahn
10	33	Massefläche
	34,35	Leiterbahn
	36	Massefläche
	37,38	Leiterstruktur
	39,40	Leiterstruktur
15		

## PATENTANSPRÜCHE

1. Dualbandantenne (10) mit einer ersten linearen periodischen Anordnung  
5 von ersten Einzelantennen (14) für ein erstes Frequenzband und einer zweiten  
linearen periodischen Anordnung von zweiten Einzelantennen (15, 16) für ein  
zweites Frequenzband, wobei die Periode der ersten linearen periodischen An-  
ordnung im wesentlichen doppelt so gross ist wie die Periode der zweiten linearen  
periodischen Anordnung, und wobei die zweiten Einzelantennen (15, 16) abwech-  
10 selnd zwischen den ersten und oberhalb der ersten Einzelantennen (14) angeord-  
net sind, und wobei die ersten Einzelantennen (14) und zweiten Einzelantennen  
(15, 16) als Patchstrahler ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die  
ersten und zweiten Einzelantennen (14, 15, 16) jeweils eine in einer rechteckigen,  
elektrisch leitenden, nach oben offenen Box (17, 21, 26) angeordnete Printplatte  
15 (18, 22, 27) und mehrere Patchbleche (19, 20; 23, 24, 25; 28, 29, 30) umfassen,  
welche oberhalb der Printplatte (18, 22, 27) und parallel zur Printplatte (18, 22, 27)  
mit Abstand übereinander angeordnet sind.

2. Dualbandantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die  
20 Patchbleche (19, 20; 23, 24, 25; 28, 29, 30) einer Einzelantenne (14, 15, 16) je-  
weils untereinander und zur Printplatte (18, 22, 27) mittels elektrisch isolierender  
Abstandselemente auf Abstand gehalten werden.

3. Dualbandantenne nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekenn-  
25 zeichnet, dass bei den zweiten Einzelantennen (15, 16) jeweils drei Patchbleche  
(23, 24, 25; 28, 29, 30) mit Abstand übereinander angeordnet sind, dass bei den  
ersten Einzelantennen (14) jeweils zwei Patchbleche (19, 20) mit Abstand über-  
einander angeordnet sind, und dass bei den ersten Einzelantennen (14) jeweils  
anstelle eines dritten Patchbleches eine zweite Einzelantenne (16) mit ihrer Box  
30 (21) mit Abstand über dem oberen der zwei Patchbleche (19, 20) angeordnet ist.

4. Dualbandantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Einzelantennen (14, 15, 16) oberhalb einer sich in Antennenlängsrichtung erstreckenden, gemeinsamen Grundplatte (12) angeordnet sind.

5

5. Dualbandantenne nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte (12) als Reflektor ausgebildet ist.

6. Dualbandantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Einzelantennen (14) für die Abdeckung des Frequenzbereichs von 806-960 MHz und die zweiten Einzelantennen (15, 16) für die Abdeckung des Frequenzbereichs von 1710-2170 MHz ausgelegt sind.

7. Dualbandantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Dualbandantenne (10) insgesamt N erste Einzelantennen (14) und  $2N \pm 1$  zweite Einzelantennen (15, 16) angeordnet sind (N = ganze Zahl > 0).

8. Dualbandantenne nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass N = 7 ist.

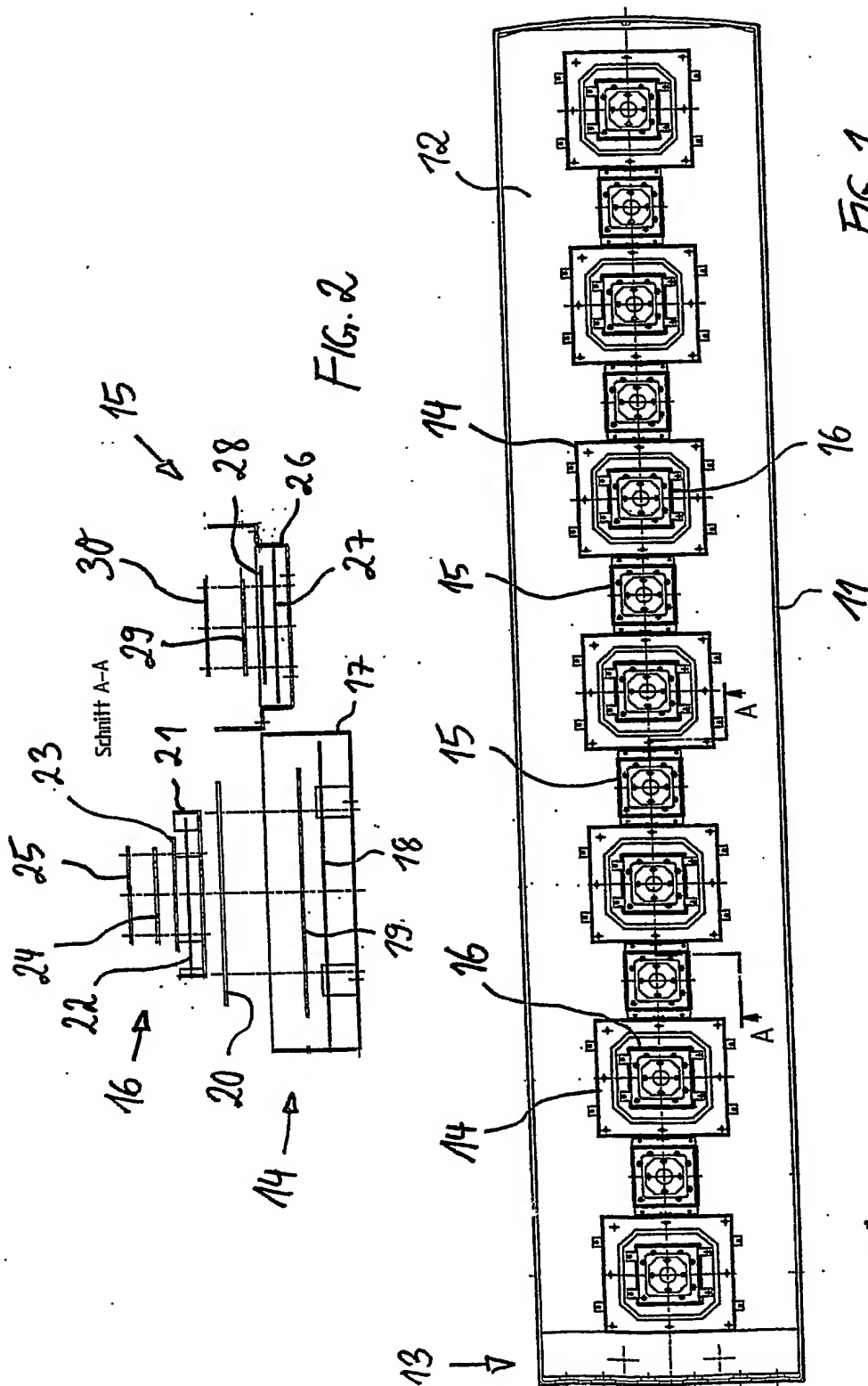


Fig. 1

105

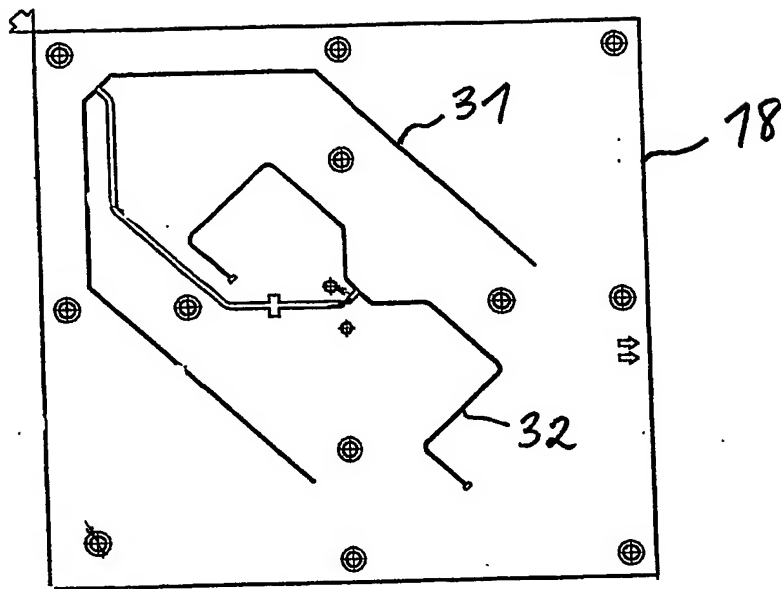


FIG. 3

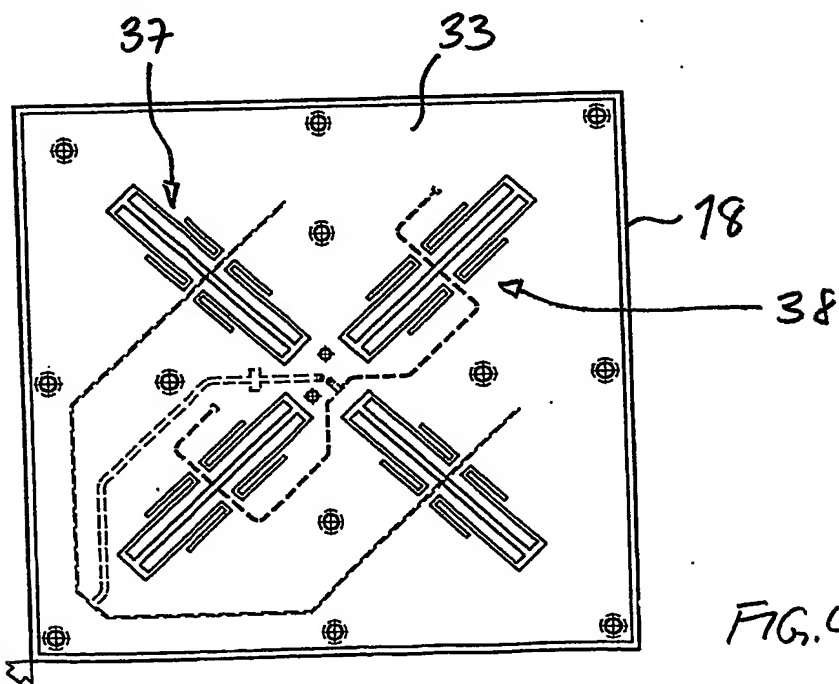


FIG. 4



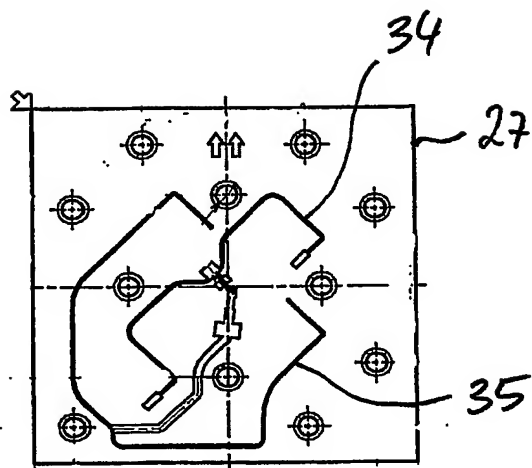


FIG. 5

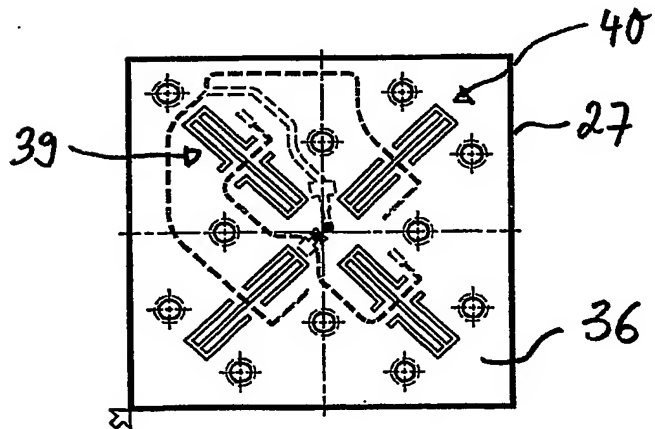


FIG. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/00228

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01Q21/08 H01Q5/00 H01Q1/24 H01Q9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal; WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00 13260 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 9 March 2000 (2000-03-09) cited in the application page 3, line 24 -page 9, line 13; figure 4 ---	1
A	WO 01 76010 A (HUBER & SUHNER AG ;HEYDE WOLFGANG (CH)) 11 October 2001 (2001-10-11) cited in the application figure 1 ---	1
A	WO 99 59223 A (CSA LIMITED ;HUANG TAO (GB); LIU ZIDONG (GB); ARCHER MARTIN JOSEPH) 18 November 1999 (1999-11-18) cited in the application page 5, line 18 -page 6, line 28; figures 3,4 -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 May 2003

Date of mailing of the international search report

22/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Dooren, G

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0013260	A	09-03-2000	AU 5888999 A	21-03-2000
			DE 19983498 T0	26-07-2001
			JP 2002524896 T	06-08-2002
			SE 9802883 A	29-02-2000
			WO 0013260 A1	09-03-2000
			US 6239750 B1	29-05-2001
WO 0176010	A	11-10-2001	AU 4220301 A	15-10-2001
			BR 0109773 A	21-01-2003
			WO 0176010 A1	11-10-2001
			EP 1269572 A1	02-01-2003
			US 2003058169 A1	27-03-2003
WO 9959223	A	18-11-1999	AU 3838999 A	29-11-1999
			WO 9959223 A2	18-11-1999

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/03/00228

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSSTANDES

IPK 7 H01Q21/08 H01Q5/00 H01Q1/24 H01Q9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00 13260 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 9. März 2000 (2000-03-09) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeile 24 -Seite 9, Zeile 13; Abbildung 4	1
A	WO 01 76010 A (HUBER & SUHNER AG ;HEYDE WOLFGANG (CH)) 11. Oktober 2001 (2001-10-11)- in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1	1
A	WO 99 59223 A (CSA LIMITED ;HUANG TAO (GB); LIU ZIDONG (GB); ARCHER MARTIN JOSEPH) 18. November 1999 (1999-11-18) in der Anmeldung erwähnt Seite 5, Zeile 18 -Seite 6, Zeile 28; Abbildungen 3,4	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Mai 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Dooren, G

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0013260	A	09-03-2000	AU 5888999 A 21-03-2000
		DE 19983498 T0 26-07-2001	
		JP 2002524896 T 06-08-2002	
		SE 9802883 A 29-02-2000	
		WO 0013260 A1 09-03-2000	
		US 6239750 B1 29-05-2001	
WO 0176010	A	11-10-2001	AU 4220301 A 15-10-2001
		BR 0109773 A 21-01-2003	
		WO 0176010 A1 11-10-2001	
		EP 1269572 A1 02-01-2003	
		US 2003058169 A1 27-03-2003	
WO 9959223	A	18-11-1999	AU 3838999 A 29-11-1999
		WO 9959223 A2 18-11-1999	